4. 宮城県沖地震の長周期地震動予測地図

宮城県の沖合から日本海溝までの海域では大地震が繰り返し発生していることが知られています。この海域では日本海溝に近い側と陸寄りの2つの領域のそれぞれで地震が発生したり、2つの領域が連動して地震が発生したりしていると考えられますが、本報告書では1978年宮城県沖地震に代表される陸寄りの領域で発生する地震を対象にしました。このタイプの宮城県沖地震の規模はM7.5程度、平均発生間隔は約37年であり、次の地震の発生確率は今後30年以内に99%と非常に大きな値になっています(地震調査委員会、2009a)。

本報告書では、比較的よく特徴が知られている 1978 年宮城県沖地震と同様の地震が発生した場合に想定される長周期地震動の予測地図を作成しました。震源モデルはWu et al. (2008) による 1978 年宮城県沖地震の解析結果を用い、東北地方中部から関東地方までの領域で計算を行いました。計算手法は第5章に、震源モデルや地下構造モデルの詳細は第6~7章に記されています。また、1978 年宮城県沖地震の時に実際に観測された地震記録との比較を行い、震源モデルと地下構造モデルが適切であることを確認しました(第7章を参照)。

図4.1 には長周期地震動の指標となる速度応答スペクトル(1章コラムを参照)の周期5秒、7秒、10秒での分布を示します。それぞれの固有周期を持つ超高層ビルなどの長周期構造物においては、震源に近い宮城県や山形県の平野部で所々大きな揺れが予測されています。さらに、周期5秒での分布をみると、震源から離れた関東平野でも震源に近い場所と同程度の揺れ方となる場所があります。

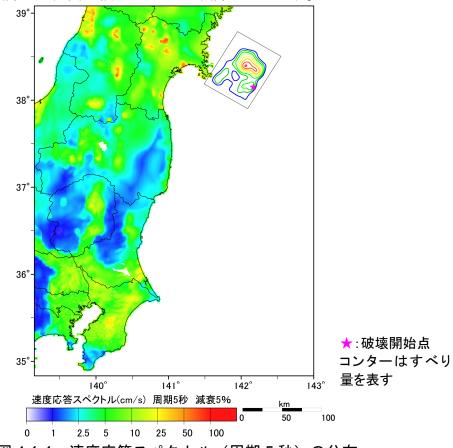
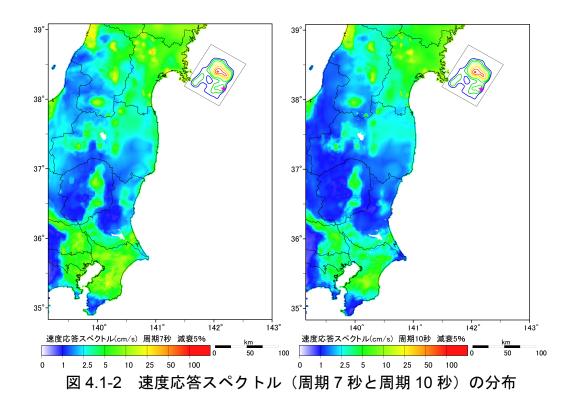


図 4.1-1 速度応答スペクトル(周期 5 秒)の分布



地表での速度として計算された長周期地震動の揺れ幅の最大値(最大速度)を分布図にしたものが図4.2です。また、図4.3には速度1cm/s以上の地表の揺れが継続する時間の分布図を示しました。宮城県沖地震に対して、関東平野では震源に近い場所と同等かそれ以上に長周期地震動が長く続くことがわかります。これは関東平野には仙台平野などに比べ地震波速度が遅い堆積層が厚く、広く存在するからです。長周期地震動が卓越している場合には、超高層ビルなどの揺れの継続時間は、地表の地震動

よりも長くなる場合があります。

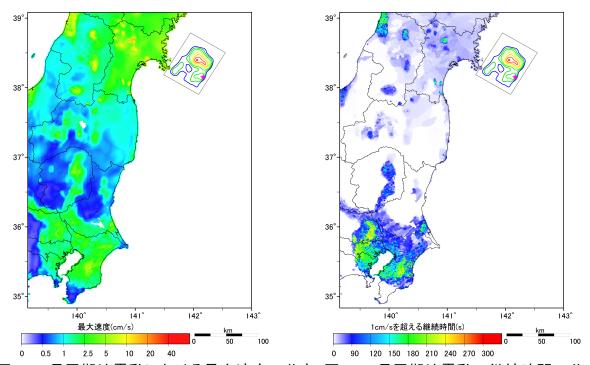


図 4.2 長周期地震動における最大速度の分布 図 4.3 長周期地震動の継続時間の分布

ここで、従来の(短周期の地震動による)震度 分布図と比較してみましょう。図 4.4 は 2009 年 7 月に公開された「全国地震動予測地図」で用いら れた、1978 年タイプの宮城県沖地震について簡便 法を用いて求められた予測震度分布図(地震調査 委員会, 2009b)を示しています。本報告書の様な 震源断層モデルを用いて地震波形を計算したもの とは異なり、平均的な震度分布を表現しています。

これによると、仙台平野の東部では最大震度 6 弱の揺れとなっており、宮城県北西部や山形県内の一部の盆地・庄内平野では震度 5 弱、関東平野では最大でも震度 4 程度と予測されています。いわゆる震度としては震源に近い場所に比べて関東平野は小さくなっていますが、長周期地震動の観点から見た場合は、震源に近い場所と同等かそれ以上に長周期地震動が長く続くという明瞭な違いがあることになります。

図 4.5 にはいくつかの代表地点での速度波形と速度応答スペクトルを示します。なお、示された速度波形は周期 3.5 秒以上の長周期地震動を表現しています。

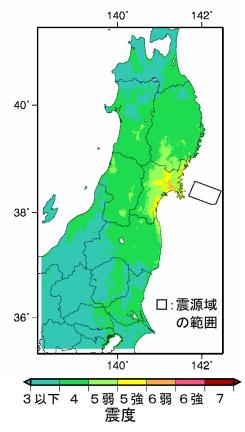


図 4.4 宮城県沖地震(A1)の簡便法 による予測震度分布図(地震 調査委員会, 2009b)

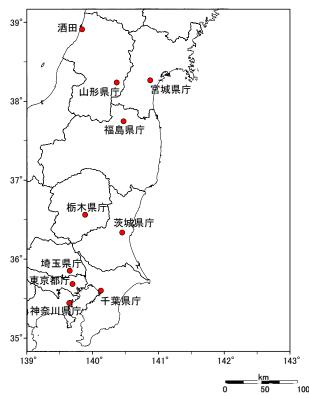


図 4.5-1 計算波形を示した地点

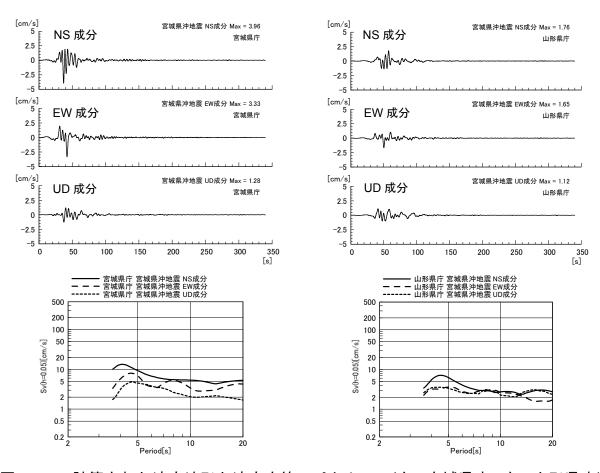


図 4.5-2 計算された速度波形と速度応答スペクトル (左:宮城県庁、右:山形県庁)

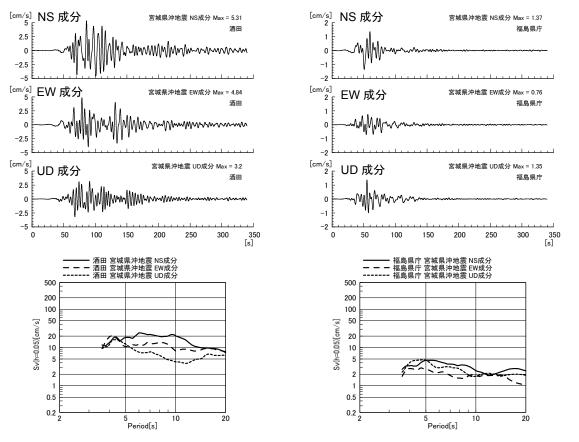


図 4.5-3 計算された速度波形と速度応答スペクトル(左:酒田市役所、右:福島県庁)

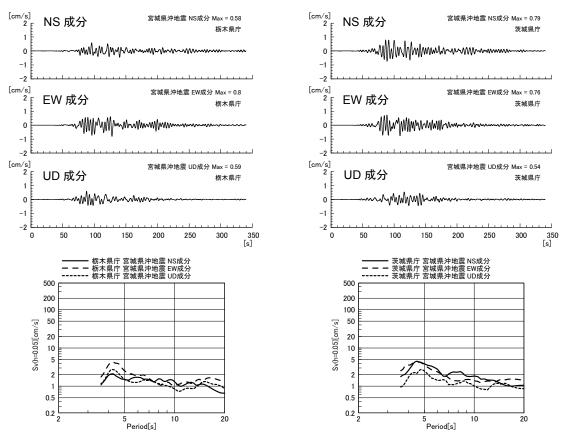


図 4.5-4 計算された速度波形と速度応答スペクトル (左:栃木県庁、右:茨城県庁)

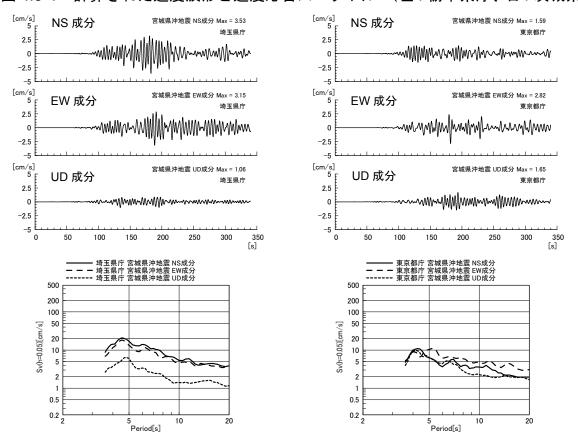


図 4.5-5 計算された速度波形と速度応答スペクトル (左:埼玉県庁、右:東京都庁)

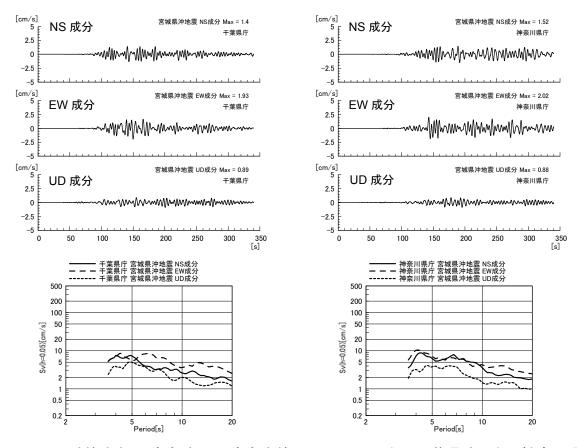


図 4.5-6 計算された速度波形と速度応答スペクトル(左:千葉県庁、右:神奈川県庁)